

DISK ARRAY DEVICE

Publication number: JP11066836

Publication date: 1999-03-09

Inventor: IZUMIDA HIDEKI; SUZUKI TOMIO; SEGA MASAHIKO;
MIHASHI HIROYUKI; HORINOUCI MASATOSHI

Applicant: HITACHI LTD; HITACHI COMPUTER PERIPHERALS

Classification:

- international: G11B33/14; G11B33/14; (IPC1-7): G11B33/14

- European:

Application number: JP19970220407 19970815

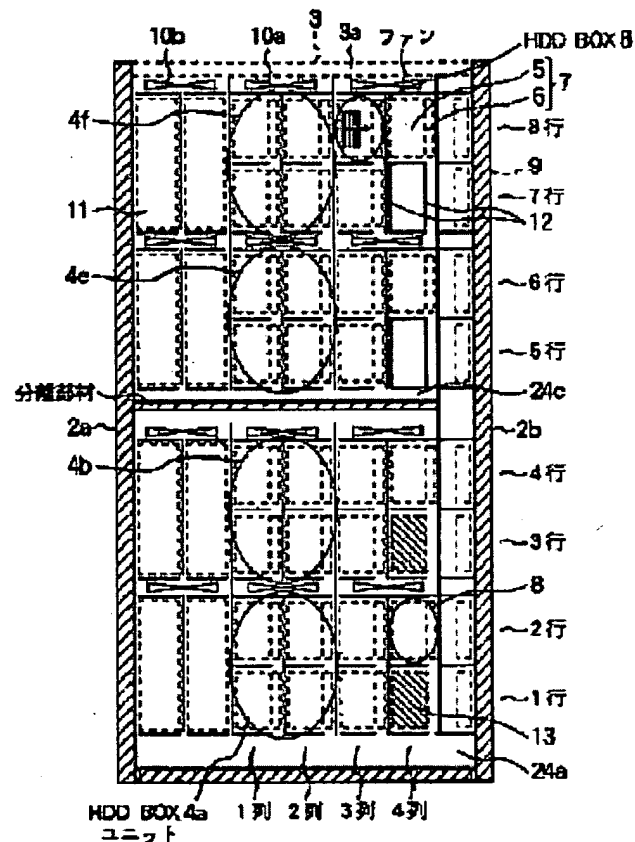
Priority number(s): JP19970220407 19970815

Report a data error here

Abstract of JP11066836

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable to avoid decrease in cooling efficiency by providing an unmounted composition part missing a part of part member with a straightening member when plural HDDBOX units are arranged top and bottom, and right and left, and sucks and exhausts cooling air by plural fans for controlling a flow velocity in each canister to a predetermined value.

SOLUTION: The device comprises a group of HDDBOX units 4 mounted in the device, a buffer substrate group, and a fan group 10 for cooling them. The HDDBOX units 4 are mounted with arbitrary number of canisters consisting of a head disk assembly for recording and reproducing information and an electronic circuit substrate 6 for controlling HDA5 to be freely removable. When one of the canisters 7 is not mounted with the control circuit substrate 6, a straightening member 13 of a same shape box-like composition member or a flat plate formed straightening member 12 is mounted instead and thus the cooling air is not changed in the flow passage.



BEST AVAILABLE COPY

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-66836

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月9日

(51) Int. Cl.⁶

G11B 33/14

識別記号

503

P1

G11B 33/14

503A

請求項 5 0 L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-220407

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月15日

(71) 出願人 000095108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233033

日立コンピュータ機器株式会社

神奈川県小田原市国府津2880番地

(72) 発明者 泉田 秀樹

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所ストレージシステム事業部内

(72) 発明者 鈴木 富男

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社日立製作所ストレージシステム事業部内

(74) 代理人 弁護士 武 國次郎

最終頁に続く

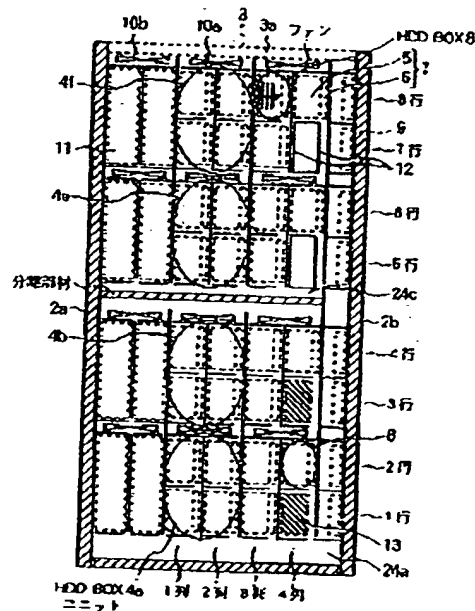
(54) 【発明の名称】 ディスクアレイ装置

(57) 【要約】

【課題】 ディスクアレイ装置内のHDA及びVHDAの制御回路基板からなるキャニスタの冷却を均一化すること。

【解決手段】 HDA5と電子回路基板6を有するキャニスタ7を支持固定するHDD BOX8と、HDD BOXを上下および左右に複数個有したHDD BOXユニット4と、キャニスタを冷却空気によって冷却する複数のファン11と、を備えたディスクアレイ装置において、複数のファンによってディスクアレイ装置の下部から冷却空気を吸気すると共に上部から排気して、それぞれのキャニスタにおける冷却空気の流速が所定値になるようにし、全てのHDD BOXの内一部のHDD BOXにキャニスタが未装着の場合、未装着キャニスタのHDD BOXにキャニスタの外形と略同一形状を有する整流部材12を装着し、整流部材における冷却空気流速が前記所定値となるようにすること。

(1B 11)



SM 045856

【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報の記録再生を行うHDA (Head Disk Assembly) と電子回路基板を有するキャニスタを1個以上支持固定するHDD (Hard Disk Drive) BOXと、前記HDD BOXを上下および左右に複数個有したHDD BOXユニットと、前記キャニスタを冷却空気によって冷却する複数のファンと、を備えたディスクアレイ装置において、

前記HDD BOXユニットを上下および左右に複数配置し、前記複数のファンによって前記ディスクアレイ装置の下部から冷却空気を吸気すると共に上部から排気して、それぞれのキャニスタにおける前記冷却空気の流速が所定値になるようにし、

全てのHDD BOXの内一部のHDD BOXに前記キャニスタが未装着の場合、未装着キャニスタのHDD BOXにキャニスタの外形と略同一形状を有する空流部材を装着し、前記空流部材における冷却空気流速が前記所定値となるようにすることを特徴とするディスクアレイ装置。

【請求項2】 情報の記録再生を行うHDAと電子回路基板を有するキャニスタを1個以上支持固定するHDD BOXと、前記HDD BOXを上下および左右に複数個有したHDD BOXユニットと、前記キャニスタを冷却空気によって冷却する複数のファンと、を備えたディスクアレイ装置において、

前記HDD BOXユニットを上下および左右に複数配置し、前記ディスクアレイ装置の前面ドアと後面ドアに複数のファンを配置して前面と後面から冷却空気を吸気すると共にファンを配置した上面カバーから排気して、それぞれのキャニスタにおける前記冷却空気の流速が所定値になるようにし、

前記複数配置されたHDD BOXユニットは、前記前面ドアと後面ドアの略中央部に隙間空間が形成され、前記隙間空間を逼して上面カバーから排気され、前面ドア側のHDD BOXユニットと後面ドア側のHDD BOXユニットを冷却した互いに逆方向の冷却空気を分離する冷却空気分離部材を前記隙間空間に設けることを特徴とするディスクアレイ装置。

【請求項3】 請求項2に記載のディスクアレイ装置において、

前記冷却空気分離部材は、平面形状あるいは曲面形状であることを特徴とするディスクアレイ装置。

【請求項4】 請求項2または3に記載のディスクアレイ装置において、

前記冷却空気を前記隙間空間を通して上面カバーから排気する際、前記隙間空間内に複数のファンを設置したことを特徴とするディスクアレイ装置。

【請求項5】 請求項1に記載のディスクアレイ装置において、

前記キャニスタの外形と略同一形状を有する空流部材に代えて、前記冷却空気の流れ方向に略沿った平板状の空流部材とし、前記冷却空気の流路を変えないようにすることを特徴とするディスクアレイ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ディスクアレイシステムに関し、より詳細には複数台の磁気ディスク装置群の機器の構成、配置および高密度化、高信頼度化に好適な機器の冷却技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の装置は、特開平8-124375号公報に記載のように、1つのファンが直列に m 行($m \geq 2$)の、並列に n 列($n \geq 2$)の複数のHDA (Head Disk Assembly) 及びHDAの制御回路基板からなるキャニスタを冷却する場合、対称性により、各々のHDA及び制御回路基板を冷却する空気の流速は等しく、等しい冷却効果が得られていた。しかし、何らかの理由により一部のHDA及びHDAの制御回路基板からなるキャニスタが未装着されない場合には、以下のような問題があった。

【0003】 即ち、図7に示すように情報の記録、再生を行うHDA5及びHDAの制御回路基板6からなるキャニスタ7がフル装着されている状態から、図8のように1行4列、3行4列、5行4列、7行4列の位置のキャニスタ7が抜き取られた場合、抜き取られた箇所に、冷却空気の「流れの拡大、縮小抵抗」が新たに発生するため、第4列の流路抵抗は第1～第3列に比べて高くなり、第4列の冷却空気の流速は、第1～第3列に比べて低下する。

【0004】 従って、2行4列、4行4列、6行4列、8行4列に位置するHDA5の速度上昇は、キャニスタ7が全装着されている場合に比べて高くなる。

【0005】 以上説明したような現象について次のような方法で実測した。図9、図12に記載のように、キャニスタ7とHDD (Hard Disk Drive) BOX 8の間の隙間に細長い棒状のプローブの先端に流速センサが付いた流速計23を、HDA5の奥行き方向の真ん中の位置まで挿入して、流速を測った結果を図13に示す。但し、第2行と第4行の流速はほぼ等しかったので、第2行の結果のみを示した。

【0006】 また、図9、図10及び図11に於いて、HDA5の図左側の空気流速測定ポイント22aとHDAの制御回路基板6の図右側の空気流速測定ポイント22bを測定したが、両者の位置の空気流速はほぼ等しかったので、HDA5の図左側の空気流速測定ポイント22aを測定した結果のみを示した。

【0007】 図13のグラフから、第4列以外の部分の空気流速が3.6m/sである時、第4列の空気流速は2.3m/s程度であり、放熱係数が空気流速に比例す

ると仮定すれば、第4列の温度上昇はその他の部分の1.5倍になり、冷却が不十分になる問題が生じる。

【0008】また、従来の装置は、ディスク径が5インチ以上の大径円板を搭載し、特開平7-37376号公報のように、装置の奥行き方向に1列のHDAを搭載していたが、ディスク径が3.5インチ以下の小径円板を搭載するようになると、高密度実装のための装置筐体の前面および後面に並列してHDAを実装する必要が出てくる。特開平8-124375号公報が従来技術の一引用例であるが、特開平8-124375号公報では、下段のHDA及び制御回路基板によって暖められた空気流が上段のHDA及び制御回路基板の冷却用に使用されることとなるため、10,000RPM以上の高速回転をする磁気ディスク装置のような高発熱体の冷却には使用できない。

【0009】即ち、スピンドル部の発熱は、
①円板が回転する際、空気の粘性トルクにより消費されるディスク損、

②円板とともに回転する空気の中に磁気ヘッドを搭載するアームを挿入することによって生じる空気の粘性トルクにより消費されるアーム損（磁気ヘッドの円板に対する位置により異なり、磁気ヘッドが円板の最内周に位置するとき、最大となる）、

③スピンドルを支持する玉軸受または流体軸受の摩擦・粘性トルクにより消費される軸受損、

④HDA内への塵埃の流入を防止する密封流体シールの粘性トルクにより消費されるシール損、

⑤モータコイルに流れる電流とコイルの電気抵抗によるジュール熱で消費される銅損、

⑥モータのステータが励磁される際、ステータの銅板に生じる渦電流と銅板の電気抵抗によるジュール熱で消費される鉄損、

の和であり、実験および計算等により求められる。

【0010】そして、当該発明者等の試算によると、3.5インチ円板を15枚搭載するHDAのスピンドル部の最高発熱は6,300RPMで9W程度で、特開平8-124375号公報の方式にて冷却可能であるが、回転数が10,000RPMになると、スピンドル部の最高発熱は27W程度になり、温度上昇が6,300RPMの時の3倍程度になり、温度上昇を6,300RPMのときと同等にするにはHDA周囲の流速を10~20m/s程度にしなければならないが、前記特開平8-124375号公報の方式では不可能であるという問題がある。

【0011】本願の特許請求の範囲で云う「整流部材」に対しては、整流部材を用いる従来の例として、特開平7-122057号公報があるが、前記公報で提案する整流部材の第1は、いわゆるカルマン渦の発生をなくすために、整流部材の断面を流線型にするというものであり、また、前記公報で提案する整流部材の第2は、流れ

を縮小することにより、縮小部の空気流速を速めるというものである。

【0012】一方、本発明における整流部材は、冷却空気経路から流れの拡大・縮小による流路抵抗を低減するというもので、前記公報における整流部材の用いられ方と目的、手段、作用、効果とも異なるものである。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決する第1の課題は、特開平8-124375号公報に記載のように、1つのファンが、直列に m 行($m \geq 2$)、並列に n 列($n \geq 2$)のHDA及びHDAの制御回路基板からなる複数のキャニスタを冷却するディスクサブシステムにおいて、何らかの理由により一部の前記キャニスタが未実装である場合、冷却空気経路にて未実装のキャニスタより下流にあるキャニスタ周囲の冷却空気流速が低下しないディスクアレイサブシステムの冷却系を提供することである。

【0014】本発明が解決する第2の課題は、3.5インチ以下の小径円板を搭載するHDAを高密度に実装するため、特開平8-124375号公報に記載のように、装置筐体の前面及び後面に並列してHDA及びHDAの制御回路基板からなるキャニスタを実装するディスクサブシステムに於いて、HDAのスピンドル回転数が高速回転(10,000RPM)になった時でも、HDA及びHDAの制御回路基板並びにこれら構成部位の温度上昇を6,300RPMの時と同等に低減することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するために、本発明は主として次のような構成を採用する。

【0016】情報の記録再生を行うHDAと電子回路基板を有するキャニスタを1個以上支持固定するHDD BOXと、前記HDD BOXを上下および左右に複数個有したHDD BOXユニットと、前記キャニスタを冷却空気によって冷却する複数のファンと、を備えたディスクアレイ装置において、前記HDD BOXユニットを上下および左右に複数配置し、前記複数のファンによって前記ディスクアレイ装置の下部から冷却空気を吸気すると共に上部から排気して、それぞれのキャニスタにおける前記冷却空気の流速が所定値になるようにし、全てのHDD BOXの内の一部のHDD BOXに前記キャニスタが未実装の場合、未実装キャニスタのHDD BOXにキャニスタの外形と略同一形状を有する整流部材を実装し、前記整流部材における冷却空気流速が前記所定値となるようにするディスクアレイ装置。

【0017】また、情報の記録再生を行うHDAと電子回路基板を有するキャニスタを1個以上支持固定するHDD BOXと、前記HDD BOXを上下および左右に複数個有したHDD BOXユニットと、前記キャニスタを冷却空気によって冷却する複数のファンと、を備

えたディスクアレイ装置において、前記HDD BOXユニットを上下および左右に複数配置し、前記ディスクアレイ装置の前部下アと後部下アに複数のファンを配置して前面と後面から冷却空気を吸気すると共にファンを配置した上面カバーから排気して、それぞれのキャニスタにおける前記冷却空気の流速が所定値になるようにし、前記複数配置されたHDD BOXユニットは、前記前部下アと後部下アの略中央部で隙間空間が形成され、前記隙間空間を通して上面カバーから排気され、前面部下側のHDD BOXユニットと後面部下側のHDD BOXユニットを冷却した互いに逆方向の冷却空気を分離する冷却空気分離部材を前記隙間空間に設けるディスクアレイ装置。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面を用いて説明する。

【0019】図1は本発明の第1の実施形態のディスクアレイサブシステムの装置前面から見た時の断面図である。本実施形態の発明のディスクアレイサブシステムの装置では、キャニスタを収納するHDD BOXの下面と上面に開口部を設け、冷却空気が上昇流となるようにファンを装着した同一のHDD BOXユニット2台を上下を対として装着し、一方のHDD BOXユニットのファンが故障した時に他方のHDD BOXユニットのファンによって、双方のHDD BOXユニット構成部位を冷却し、過度な温度上昇を阻止する構成としている。

【0020】また、上下2台を対としたHDD BOXユニットを一組として一組を装置前部に、もう一組を装置後部に配置し、前述のHDD BOXユニット2組の上部にもう2組のHDD BOXユニットを配置し、下部2組のHDD BOXユニット冷却空気管路系と上部2組のHDD BOXユニット冷却空気管路系とを分離する部材は、装置に固定するようにしてあり、下部2組と上部2組の合計8台のHDD BOXユニットは同一品としている。

【0021】図1による本発明のシステムは、図12に示すように、装置の前後部には吸気口1a、1bを有するフロントドア1f及びリアドア1rが開閉可能に取付けられ、図1に示すように、側面にはサイドカバー2a、2bが取付けられ、更に天井には排気穴3aを有するトップカバー3が取付けられている。

【0022】この装置内の構成部位の冷却は、図12に示すように、外気取入れ空気によって行われ、ドア1(1f、1r)に設けられた吸気口1a、1bより吸引し、該吸気口1a、1bの内側に設けられた図示されていないフィルターにより塵埃を除去された後、装置内部の構成部位を冷却し、該トップカバー3に設けられた排気穴3aより排出されるようになっていく。

【0023】図1では、装置内部に装着したHDD

BOXユニット4と電源群とバッファ基板群とこれらを冷却する為のファン群の配置関係を表している。具体的には、このHDD BOXユニット4には、情報の記録、再生を行うHDA5及び該HDAを制御する電子回路基板6からなるキャニスタ7が1〜8台の内の必要とされる任意の台数がそれらを支持固定するためのブラケットより構成されるHDD BOX8の前面から着脱自在に実装されている。また、該キャニスタ7と上位装置との情報の伝達を行う1枚以上のバッファ基板9が実装されている。更には、該キャニスタ7、該バッファ基板9及びファン10に給電するための数台の電源11が実装されている。HDD BOX8の後面には、キャニスタ7、バッファ基板9、ファン10、電源11を含む夫々の該構成部位間の電気的な接続の為のコネクタを配置した基板(図示せず)を実装している。HDD BOX8の下面と上面は、開口となっており、上部にはキャニスタ7、バッファ基板9、及び電源11の夫々の該構成部位を冷却する為の上昇流を発生するファン10が実装されている。上述したようにHDD BOXユニット4の下面と上面は部分的に開口しており、その開口を通じ冷却空気が上昇流となるようファン10等の強制送風構造をとり冷却効率の向上を図っている。

【0024】更に前述したHDD BOXユニット4単位は上下2台を対(計4台)として、例えばHDD BOXユニット4a、4bを実装している。また、前述したHDD BOXユニット4a(例えば、1列1行および2行、ならびに2列1行および2行、で1単位)、4b(例えば、1列3行および4行、ならびに2列3行および4行、で1単位)を1組とし、同様に図12に示すように、もう1組のHDD BOXユニット4c、4dをHDD BOXユニット4a、4bの組との背面面に50〜150mm程度の隙間隔17を設けて実装している。

【0025】更に前述した2組のHDD BOXユニット4a、4bと4c、4dの上部に、同様にもう2組のHDD BOXユニット4e(例えば、1列5行および6行、ならびに2列5行および6行、で1単位)、4f(例えば、1列7行および8行、ならびに2列7行および8行、で1単位)と4g、4hを実装している。

【0026】一方、図12に示すように、HDD BOXユニット4の各組の下部には装置固定用部材として、エアプレート24a、24b、24c、24dを取付けている。尚、これらの構成部位は略略化して図示している。

【0027】前記の従来例の引用例において、フル実装の状態で、図7のような状態から4列1行、4列3行、4列5行、4列7行のHDA5及び該HDA5の制御回路基板6からなるキャニスタ7が何らかの理由(例えば、オプションディスクで顧客が希望しないなどの理由)により実装されない場合に、該キャニスタ7の

外形と同形・同寸法の箱状の構造部材からなる整流部材13を該キャニスタ7が未実装の部分に設置するか、図1に示すような冷却空気の流れ方向に略ぼった平板状の整流部材12を装着することにより冷却空気の流路を変えないようにしている。これにより第4列のHDA5及び該HDA5の制御回路基板6からなるキャニスタ7を冷却する空気の流速は、第1列から第3列の該キャニスタ7を冷却する空気の流速と同等になる。

【0028】ここで、図9に従来のディスクアレイサブシステムを正面から見た場合の部分断面図を示す。更に、図10と図11に本発明の第1の実施形態のディスクアレイサブシステムを正面から見た部分断面図を示す。更に、図12に図9、図10、図11のディスクアレイサブシステムを側面から見た部分断面図を示す。

【0029】最初に本発明の効果を説明するため、図9のような従来例の場合と、本発明である図10、図11の場合について、実際にHDA5及び該HDA5を制御する電子回路基板6からなるキャニスタ7周囲の冷却空気流速を測定した。即ち、図9～図11に示すように、第2行と第4行の各々のHDA5とHDAの制御回路基板6近傍の空気流速測定ポイント22の冷却空気流速を測定した。

【0030】図12に示すように、キャニスタ7とHDD BOX8の間の隙間に細長い箱状のブロープの先端に流速センサが付いた流速計23を、HDA5の奥行き方向の真ん中の位置まで挿入し流速を測定した結果を図13に示す。但し、第2行と第4行の流速はほぼ等しかったので、第2行の結果のみを示している。

【0031】また、図9、図10、図11に於いて、HDA5の図の左側とHDD BOX8の間の隙間の空気流速測定ポイント22aとHDA5の制御回路基板6の図の右側とHDD BOX8の間の隙間の空気流速測定ポイント22bを測定したが、両者の位置の流速はほぼ等しかったので、HDA5の図左側とHDD BOX8の間の隙間の空気流速測定ポイント22aの測定した結果のみを示す。

【0032】図13のグラフより、図9に示す従来例の場合は、第4列以外の部分の流速が3.6m/sである時、第4列の流速は2.3m/s程度となり、第4列の冷却空気流速は、第1～3列に比べて低いことが解る。また、図10～図11のような本発明の実施形態の状態で、第1列～第4列まで流速は3.6m/sであり、列によらず、流速は一定であることが解る。

【0033】次に、本発明の第2の実施形態を図2～図6を用いて説明する。図2は本発明の第2の実施形態のディスクアレイサブシステムを正面から見た断面図を示す。本実施形態のディスクアレイサブシステムの装置では、BOXユニットの前面と背面に開口部を設け、冷却空気が直列方向に平行流となるようにファンを実装した構成としている。また、このようなBOXユニット群の

一組を装置前部に、もう一組を装置後部に配置し、これらの間に冷却空気循環系を構成する部材は、装置に固定するようにしている。

【0034】図2による本発明のシステムは、図3に示すように、装置の前後面には吸気口1a、1bを有するフロントドア18及びリアドア19が開閉可能に取付けられ、図2に示すように、側面にはサイドカバー2a、2bが取付けられ、更に天井には排気穴3aを有するトップカバー3が取付けられている。

【0035】この装置内の構成部位の冷却は、図3に示すように、外気取入れ空気によって行われ、ドア1(18、19)に設けられた吸気口1a、1bより吸引し、該吸気口1a、1bの内側に設けられた図示されていないフィルターにより塵埃を除去された後、装置内部の構成部位を冷却し、該トップカバー3に設けられた排気穴3aより排出されるようになっている。図2では、装置内部に実装したBOXユニット群と電源群とバッファ基板群とこれらを冷却する為のファン群の配置関係を表している。

【0036】具体的には、このBOXユニット14には、情報の記録、再生を行うHDA5及び該HDA5を制御する電子回路基板6からなるキャニスタ7を支持固定するためのブラケットより構成され、BOXの前面から容易自在に実装されている。また、該キャニスタ7と上位装置との情報の伝達を行う1枚以上のバッファ基板9が実装されている。

【0037】更に、該キャニスタ7、該バッファ基板9及びファン15、16に給電するための数台の電源11が実装されている。該BOXユニット14の後面には、キャニスタ7、バッファ基板9、ファン15、16、電源11を含む夫々の該構成部位間の電気的な接続の為のコネクタを配置した基板(図示せず)を実装している。

【0038】BOXユニット14の前面と背面は、開口となっており、フロントドア18、リアドア19部にはキャニスタ7、バッファ基板9、及び電源11の夫々の該構成部位を冷却する為の平行流を発生するファン15及びファン16が実装されている。上述したようにBOXユニット14の前面と背面は開口しており、その開口を通じ冷却空気が平行流となるようファン15、16等の強制送風構造をとり冷却効率の向上を図っている。尚、これらの構成部位についても図略化して図示している。

【0039】また、図2では、1個のファン15当たり1個のキャニスタ7を冷却しているが、1個のファン15が複数(2個または4個)のキャニスタ7を冷却してもよい。図3に図2のディスクアレイサブシステムを側面から見た断面図を示す。前述したように該キャニスタ7を冷却するファン15、16は、フロント及びリアの一対のドア1(18、19)の背面に付ける構成とし

ている。また、装置後面(リアドア側)には装置前面(フロントドア側)と同じ構成の該構成部位が対称して配置され、前面の該構成部位と後面の該構成部位との背面間に50~200mm程度の隙間空間17を有している。

【0040】ドア1(18、19)には図示していないが空気取入口があり、ファン15、16によりHDA5と該HDA5の制御回路基板6からなる該キャニスタ7を冷却した空気は、隙間空間17に排気される。但し、図3には制御回路基板6は示しておらず、HDA5のみ図示している。隙間空間17に排気された空気を上方に効率よく排気する為に、隙間空間17内にファン18が、更に、隙間空間17の上方のトップカバー3にファン18が実装されている。これにより冷却空気の流路は、冷却空経路19のようになり効率的な空気流路が得られるようになっている。

【0041】図4は図2のディスクアレイサブシステムを上面から見た断面図を示す。該隙間空間17に向かって流れる、装置前面のキャニスタ7を冷却した排気流20aと装置後面のキャニスタ7を冷却した排気流20bが、相反する方向から吹き込んでくる為、該隙間空間17内に該排気流20a、20bを分離するエア分離部材21を設置することにより、該排気流20aと該排気流20bとの衝突による空気の乱れが無くなり、該排気流20aと該排気流20bが該隙間空間17に効率よく排気される。

【0042】更に、図5に図2のディスクアレイサブシステムを上面から見た断面図を示す。図4で説明したエア分離部材21は図5のように設置してもよい。ここで図示しているエア分離部材21は平面状のエア分離部材21aである。

【0043】更に、図6に図2のディスクアレイサブシステムを上面から見た断面図を示す。なお、図4で説明したエア分離部材21は、平面状のエア分離部材21aであるが、図6のように曲面状のエア分離部材21bである方が、更に排気効率が高くなる。

【0044】従って、3.5インチ以下の小径ディスクを搭載するHDAを高密度に実装するために装置筐体の前面及び後面に並列して複数のHDA及びHDAの制御回路基板からなるキャニスタを実装するディスクサブシステムにおいて、HDAのスピンドル回転数が現状よりも更に高速回転した場合でも、ファンをドアの背面に複数配置し、1つのファンが直列方向に平行流を作り1つのHDA及びHDAの制御回路基板からなるキャニスタを冷却し、装置筐体の前面と後面のキャニスタの背面間に50~200mm程度の隙間を有する空間を設置し、該キャニスタを冷却したエアを該隙間空間に排気する。

【0045】更に、該隙間空間にエア分離部材を設置することにより、装置前面のキャニスタと装置後面のキャニスタを冷却した、相反する方向から吹いてくる風が衝突して乱れを生じることが無いので、排気効率

冷却効率が良くなり、HDA及びHDAの制御回路基板の温度上昇を現状と同等以下にすることが可能となった。

【0046】以上説明したように、本発明は次のような構成例を含むものである。

【0047】1つのファンが直列に並行($m \geq 2$)、並列に n 列($n \geq 2$)のHDA及びHDAの制御回路基板からなる複数のキャニスタを冷却するディスクアレイサブシステムに於いて、本発明のキャニスタが($m \times n$)個すべて実装されるべきところが何らかの理由により一部の前記キャニスタが未実装の場合であっても、下記の整流部材を用いることにより、冷却空気経路にて未実装のキャニスタより下流にあるキャニスタ周囲の冷却空気流速が低下しないようにする手段を備えている。

【0048】①平板状の整流部材を用い、冷却空気流路を変えない手段。

【0049】②実装されないHDA及びHDAの制御回路基板からなるキャニスタの代わりに、前記キャニスタの外形とは異なる形状の構造部材からなる箱状の整流部材を設置し、冷却空気経路の流路抵抗を変えない手段。

【0050】更に、本発明は、3.5インチ以下の小径ディスクを搭載するHDAを高密度に実装するために装置筐体の前面及び後面に並列して複数のHDA及びHDAの制御回路基板からなるキャニスタを実装するディスクサブシステムにおいて、ファンをドアの背面に複数配置し、1つのファンが直列方向に1つのHDAおよびHDAの制御回路基板からなるキャニスタを冷却し、前記前面と後面のキャニスタの背面間に50~200mm程度の隙間を有する空間を設置し、前記キャニスタを冷却した空気を前記隙間空間に排気し、更に、前面のキャニスタと後面のキャニスタを冷却した、相反する方向から吹いてくる風が衝突して乱れを生じ排気効率・冷却効率が悪くならないように、エア分離部材を前記隙間空間に設置する手段を備えている。

【0051】また、前記隙間空間を設けたディスクサブシステムにおいても、キャニスタ未実装のものがあれば、その箇所に前記整流部材を装着して冷却効果を得て良いことは当然である。

【0052】

【発明の効果】本発明に依れば、多数台のHDA及びHDAの制御回路基板からなるキャニスタ群及びそれらに閉鎖する構成部位で構成されるディスクアレイサブシステムに於いて、その構成部位が一部欠落した未実装の配置構成の場合でも、新規な整流部材を設けることにより、全構成部位の冷却効率を落とすことなく効率の良い冷却を行うと共に、従来以上の高密度実装を可能としたディスクアレイシステムを提供できた。

【0053】また、更に本発明に依れば、3.5インチ以下の小径ディスクを搭載する多数台のHDA及びHDAの制御回路基板からなるキャニスタ群及びそれらに閉

連する構成部位で構成されるディスクアレイサブシステムにおいて、HDAのスピンドル回転数が現状よりも更に高速回転し、発生発熱が従来機種よりも大きいた場合でも、ドア背面にファンを複数配置する手段と、キャニスタ等の構成部位を1つのファンが直列方向に冷却する手段と、隙間空間とファンを設け排気する手段と、その隙間空間にエア分離部材を設置する手段と、を備えることにより、排気効率・冷却効率が良くなり、HDA及びHDAの制御回路基板の温度上昇を現状と同等以下にすることが可能となり、3.5インチ以下の小径ディスク型空気ディスク装置を多数台搭載し、高密度実装を可能としたディスクアレイシステムを提供できた。

【図面の簡単な説明】

- 【図1】本発明の第1の実施形態のディスクアレイサブシステムを正面から見た断面図である。
 【図2】本発明の第2の実施形態のディスクアレイサブシステムを正面から見た断面図である。
 【図3】図2のディスクアレイサブシステムを側面から見た断面図である。
 【図4】図2のディスクアレイサブシステムを上面から見た断面図である。
 【図5】図2のディスクアレイサブシステムを上面から見た断面図であり、エア分離部材として平面状のエア分離部材の適用を説明する図である。
 【図6】図2のディスクアレイサブシステムを上面から見た断面図であり、エア分離部材として曲面状のエア分離部材の適用を説明する図である。
 【図7】従来のディスクアレイサブシステムを正面から見た断面図でキャニスタが全実装されている時の空気流速の流れを説明する図である。
 【図8】従来のディスクアレイサブシステムを正面から見た断面図でキャニスタが一部未実装の場合の空気流速の流れを説明する図である。
 【図9】従来のディスクアレイサブシステムを正面から見た部分断面図で空気流速測定ポイント等を説明する図である。
 【図10】本発明の第1の実施形態のディスクアレイサブシステムを正面から見た部分断面図である。
 【図11】本発明の第1の実施形態のディスクアレイサブシステムを正面から見た部分断面図である。
 【図12】図9、図10、図11のディスクアレイサブシステムを側面から見た部分断面図である。
 【図13】図9、図10、図11のディスクアレイサブシステムの第4列のキャニスタの冷却空気流速のグラフである。
 【符号の説明】
 1 ドア
 1f 第1実施形態のフロントドア
 1r 第1実施形態のリアドア
 1a 第1実施形態の装置前部の吸気口

- 1b 第1実施形態の装置後部の吸気口、
 1g 第2実施形態のフロントドア
 1s 第2実施形態のリアドア
 2 サイドカバー
 2a 装置左側サイドカバー
 2b 装置右側サイドカバー
 3 トップカバー
 3a トップカバーの排気口
 4 HDD BOXユニット
 4a 装置前面の下部の組の下側のHDD BOXユニット
 4b 装置前面の下部の組の上側のHDD BOXユニット
 4c 装置前面の上部の組の下側のHDD BOXユニット
 4d 装置前面の上部の組の上側のHDD BOXユニット
 4e 装置後面の下部の組の下側のHDD BOXユニット
 4f 装置後面の下部の組の上側のHDD BOXユニット
 4g 装置後面の上部の組の下側のHDD BOXユニット
 4h 装置後面の上部の組の上側のHDD BOXユニット
 5 HDA
 6 HDAを制御する電子回路基板
 7 キャニスタ
 8 HDD BOX
 9 バッファ基板
 10 ファン
 10a キャニスタを冷却するファン
 10b 高温を冷却するファン
 11 高温
 12 平板状の整流部材
 13 キャニスタの外形と同形・同寸法の構造部材からなる箱状の整流部材
 14 BOXユニット
 15、16 キャニスタ対応のファン
 17 隙間空間
 18 隙間空間対応のファン
 19 冷却空気経路
 20 排気空気流
 20a 装置前面側の冷却した排気空気流
 20b 装置後面側の冷却した排気空気流
 21 エア分離部材
 21a 平面状のエア分離部材
 21b 曲面状のエア分離部材
 22 空気流速測定ポイント
 22a HDAの左側とBOXとの隙間の空気流速測定

ポイント

22b 制御回路基板の右側とBOXとの隙間の空気流速測定ポイント

*

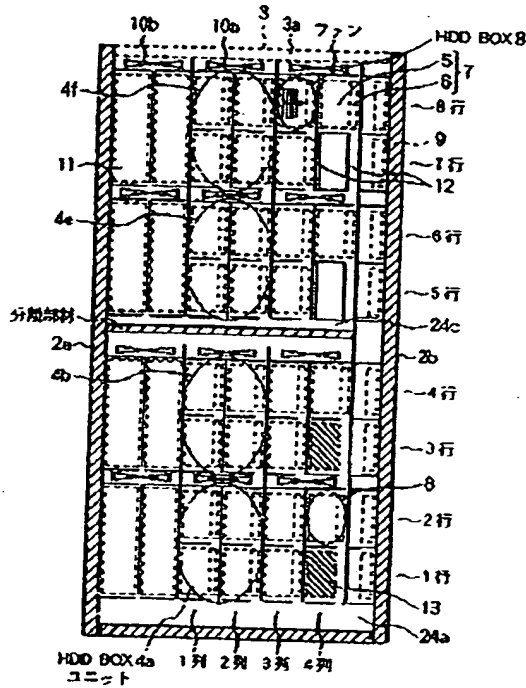
14

*23 流速計

24a, 24b, 24c, 24d エアプレート

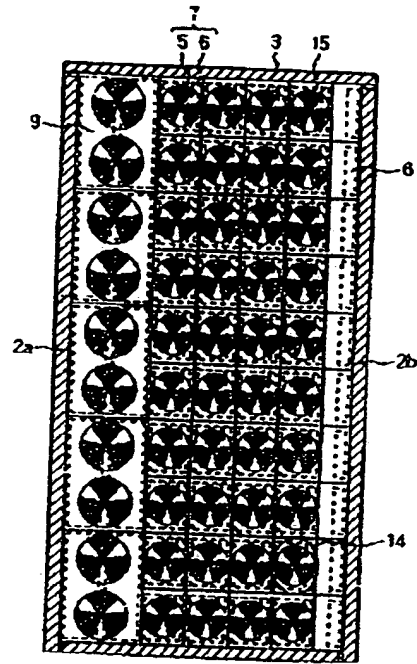
【図1】

【図1】



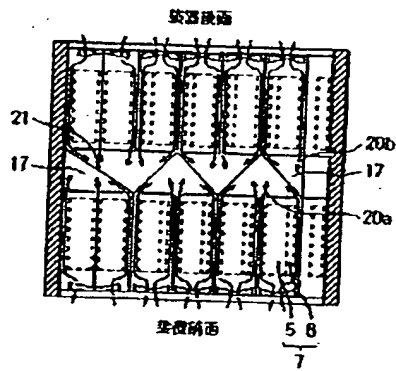
【図2】

【図2】



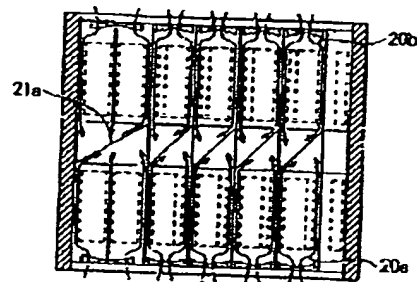
【図4】

【図4】



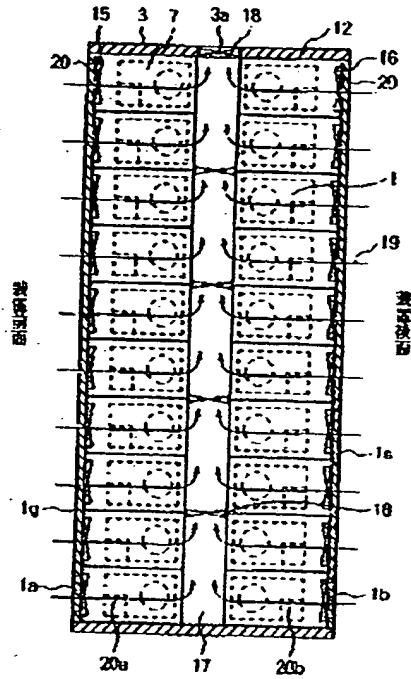
【図5】

【図5】



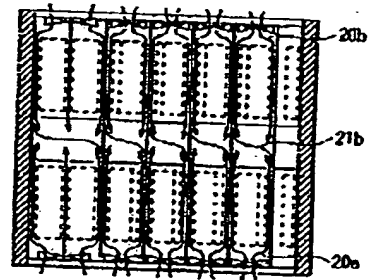
【図3】

【図3】



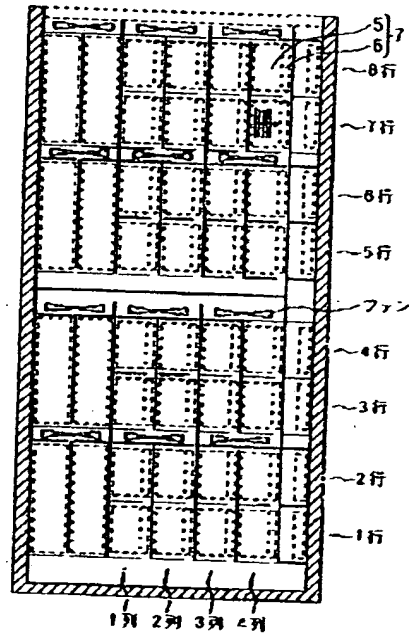
【図6】

【図6】



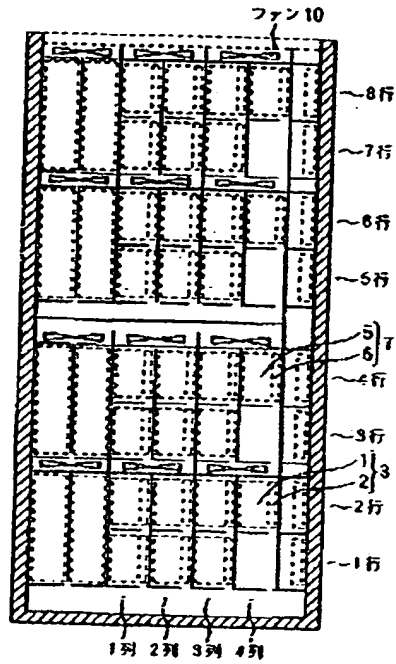
【図7】

【図7】



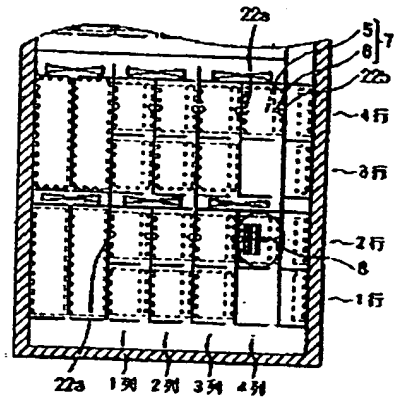
【図8】

【図8】



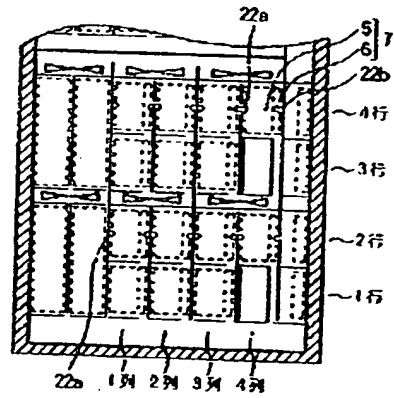
【図9】

【図9】



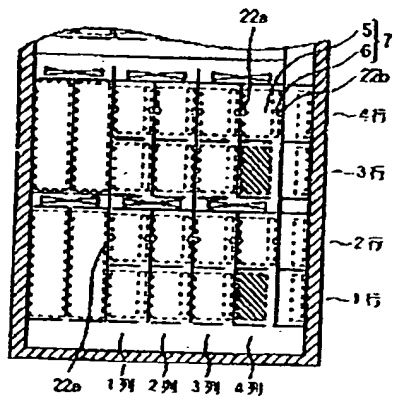
【図11】

【図11】



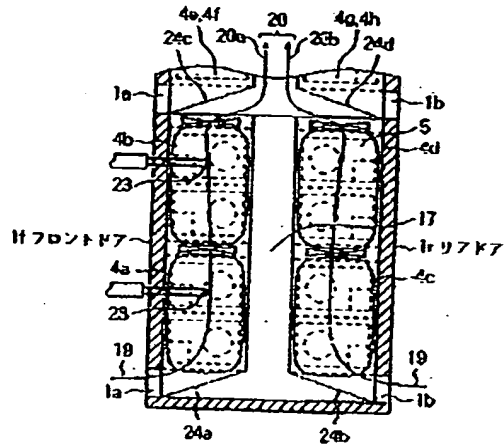
【図10】

【図10】



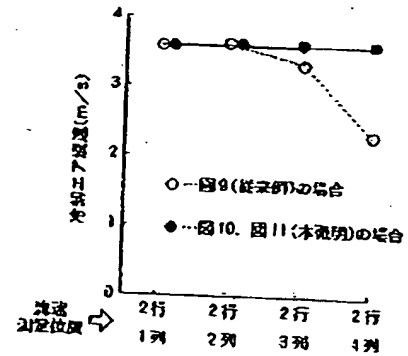
[図12]

[図12]



[図13]

[図13]



フロントページの続き

(72)発明者 藤野 裕彦

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会社
日立製作所ストレージシステム事業部内

(72)発明者 三橋 浩之

神奈川県小田原市国府津2880番地 日立コ
ンピュータ機器株式会社内

(72)発明者 堀之内 正利

神奈川県小田原市国府津2880番地 株式会
社日立製作所ストレージシステム事業部内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.